

## **PENDEKATAN FUZZY CLUSTERING UNTUK KLASIFIKASI UMKM DI SURABAYA**

**Muhibbuddin (120910074)**

Dosen Pembimbing :

1. Prof. DR. Mohammad Isa Irawan, MT
2. Subchan, PhD

24 Januari 2014

## Latar Belakang

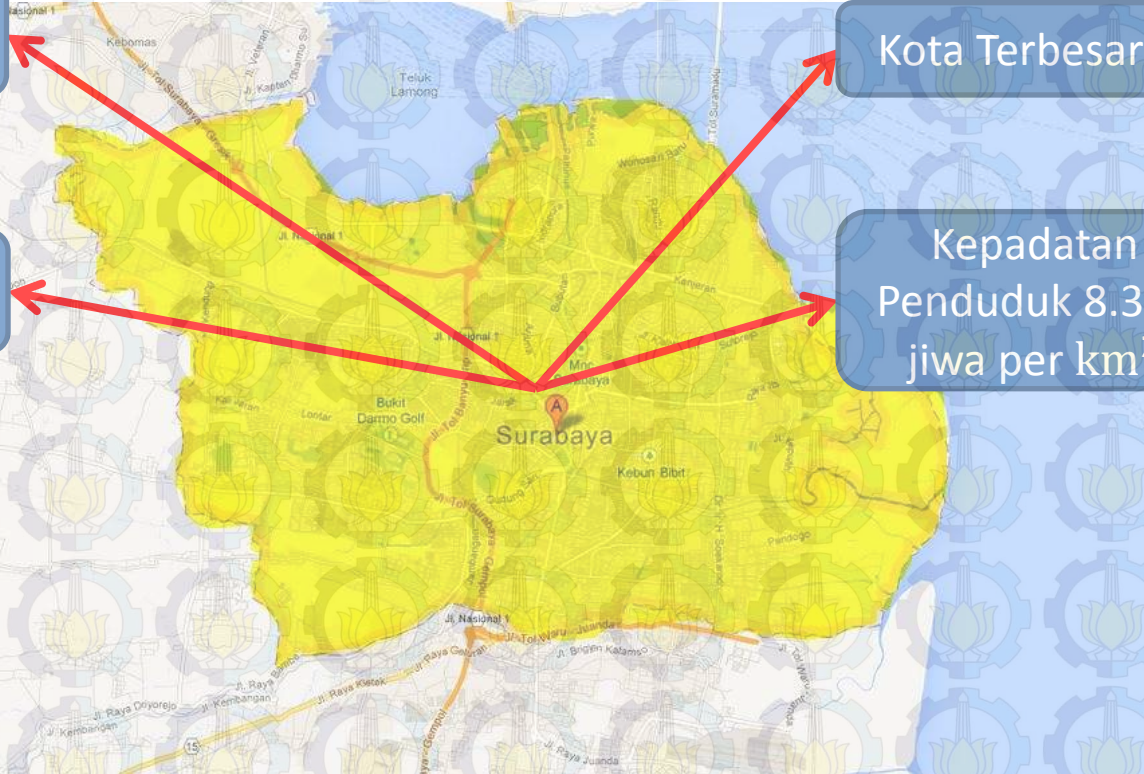
# SURABAYA

Kota Metropolitan

Kota Terbesar ke-2

Banyak  
Perusahaan

Kepadatan  
Penduduk 8.304  
jiwa per km<sup>2</sup>





# Latar Belakang



Industri Jawa Timur 54,34 persen berasal dari UMKM dan mampu menampung 98 persen tenaga kerja. Sehingga selain mensejahterakan pelaku UMKM, juga membantu pemerintah dalam pengentasan pengangguran.

# Latar Belakang

UMKM di Surabaya

Clustering

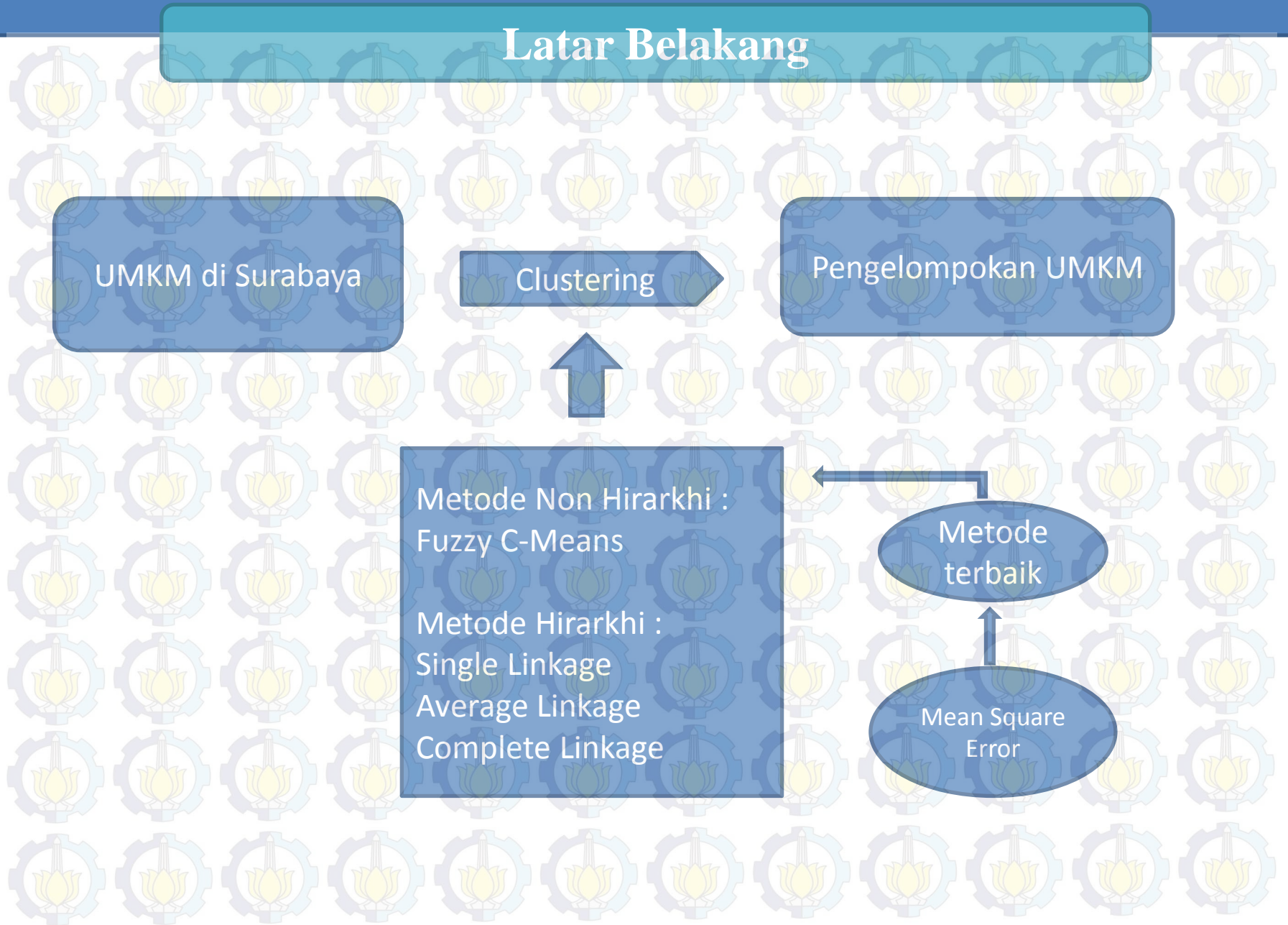
Pengelompokan UMKM

Metode Non Hirarkhi :  
Fuzzy C-Means

Metode Hirarkhi :  
Single Linkage  
Average Linkage  
Complete Linkage

Metode  
terbaik

Mean Square  
Error





## Latar Belakang

### Penelitian Sebelumnya :

Purwanto, A.D.(2013). “Fuzzy Clustering untuk Optimasi Perencanaan Unit Pembangkit Listrik di Jawa Timur”.

Lazulfa, I. (2012). “Analisis Cluster Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Tingkat Pencemaran Udara”.

Habibi, A. (2010). “Pengelompokkan Pos Hujan untuk Membuat Zona Prakiraan Iklim (ZPI), Studi Kasus Pengelompokkan ZPI dengan data curah hujan di kabupaten Karawang, Kabupaten Subang dan Kabupaten Indramayu”.

# Latar Belakang

Indana Lazulfa(2012)



Arista Dwi Purwanto(2013)





## Latar Belakang

Penelitian tentang analisis *cluster* yang pernah dilakukan sebelumnya pada metode *Clustering Hirarki* yang dilakukan oleh Indana Lazulfa(2012) mengenai analisa tingkat pencemaran udara di Jawa Timur. Data yang digunakan adalah data dari Badan Lingkungan Hidup tahun 2012 mengenai beban pencemaran udara di Jawa Timur dengan variabel-variabel yaitu karbon dioksida (CO), nitrogen oksida (Nox), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), partikulat matter/debu (PM<sub>10</sub>), amoniak (NH<sub>3</sub>) dan Indeks Standar Pencemar Udara. Dengan menggunakan metode hirarki (*single linkage, complete linkage, average linkage, ward*) dan metode non hierarki (*k-means*). Selain itu, metode *Clustering Non Hirarki* telah digunakan Arista Dwi Purwanto(2013) mendapatkan posisi/letak untuk perencanaan unit pembangkit di Jawa Timur. Perbandingan dilakukan dengan kriteria *Sum Squared Error (SSE)* dan *Mean Squared Error (MSE)* yang tujuannya untuk menilai homogenitas dan metode terbaik dalam *cluster*.

## Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendapatkan klasterisasi kegiatan UMKM di Surabaya
2. Bagaimana mendapatkan hasil analisa kelompok UMKM di Surabaya

## Batasan Masalah

1. Kegiatan yang akan di cluster adalah UMKM di Kecamatan Tegalsari Kota Surabaya.
2. Objek dari penelitian ini adalah pelaku usaha mikro di kecamatan Tegalsari.
3. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh dari pelaku Usaha Mikro yang terdaftar dalam SIUP Mikro.
4. Analisis cluster menggunakan metode hierarki (*single linkage, complete linkage, average linkage*) dan metode non hierarki (*fuzzy c-means*).
5. Software yang digunakan adalah Minitab dan Matlab



## Tujuan

1. Mendapatkan kelompok Usaha Mikro yang memiliki karakteristik berdekatan.
2. Mengetahui ciri dari setiap kelompok yang terbentuk berdasarkan omzet dan tenaga kerja yang diserap oleh Usaha Mikro.

## Manfaat

1. Mengetahui kelompok Usaha Mikro di kecamatan Tegalsari.
2. Memberikan informasi mengenai dan lapangan pekerjaan yang bisa diserap dari Usaha Mikro.
3. Menambah wawasan keilmuan mengenai penerapan metode-metode pengelompokan, baik secara hierarki maupun non hierarki.

# Metode Penelitian

## Sumber Data

Data primer sebanyak 115 usaha mikro mengenai omzet dan tenaga kerja yang terlibat dalam kegiatan usaha mikro dikecamatan Tegalsari.



# Metode Penelitian

## Langkah Analisis Data

Mendeskripsikan secara statistik usaha mikro di kecamatan Tegalsari

Menentukan jumlah kelas dengan menggunakan perbandingan anggota kelompok pada metode hierarki

Mendeskripsikan ciri atau karakteristik untuk setiap kelompok usaha mikro berdasarkan omset dan jumlah tenaga kerja yang diserap

Membandingkan hasil pengelompokan menggunakan kriteria *Sum Squared Error* dan *Mean Squared Error*. Mendapatkan usaha

pengelompokan (*clustering*) usaha mikro dengan metode hierarki dan metode non hierarki

# Tinjauan Pustaka

## Hierarchical Clustering

Single linkage



$$d_{(UV)W} = \min\{d_{UW}, d_{VW}\}$$

Complete linkage



$$d_{(UV)W} = \max\{d_{UW}, d_{VW}\}$$

Average linkage



$$d_{(UV)W} = \frac{\sum_i \sum_k d_{ik}}{N_{(UV)}N_W}$$

## Non Hierarchical Clustering

Fuzzy C-Means



$$J(U, \mathbf{c}_1, \dots, \mathbf{c}_c) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^c (\mu_{ij})^m (d_{ij})^2$$



# Tinjauan Pustaka

## Fuzzy c-means clustering

Fuzzy c means adalah salah satu bagian dari metode K-means, karena harus menentukan jumlah titik *cluster* terlebih dulu untuk menentukan anggota-anggota *cluster*. Pada kondisi awal, pusat *cluster* ini masih belum akurat. Tiap-tiap data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap *cluster*, dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan nilai keanggotaan tiap-tiap data secara berulang, maka dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi obyektif (Gelley,2000).

$$J(U, \mathbf{c}_1, \dots, \mathbf{c}_c) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^c (\mu_{ij})^m (d_{ij})^2 \quad (1)$$

dimana  $\mu_{ij}$  diantara 0 dan 1,  $\mathbf{c}_i$  adalah pusat *cluster*  $i$ ,  $d_{ij} = \|\mathbf{c}_i - \mathbf{x}_j\|$  adalah jarak Euclidean antara pusat *cluster* ke- $i$  dan data ke- $j$ .

$$\mathbf{c}_i = \frac{\sum_{j=1}^n (\mu_{ij})^m \mathbf{x}_j}{\sum_{j=1}^n (\mu_{ij})^m} \quad (2)$$

$$\mu_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^c \left( \frac{d_{ij}}{d_{kj}} \right)^{2/(m-1)}} \quad (3)$$

Algoritma pengelompokan Fuzzy C-means diberikan sebagai berikut:

1. Menentukan  $c$  banyak *cluster* atau kelompok yang ingin dibuat.
2. Menentukan tingkat ke-fuzzy-an hasil pengelompokan ( $m$ ).
3. Menghitung fuzzy *cluster* center ( $\mathbf{c}$ ) dengan persamaan (2)
4. Update anggota matriks ( $\mathbf{u}$ ) dengan persamaan (3)

# Tinjauan Pustaka

## Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah

UMKM adalah singkatan dari Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. UMKM diatur berdasarkan UU Nomor 20 tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. Berikut kutipan dari isi UU 20/2008.

Kriteria dari UMKM sebagai berikut :

No.	URAIAN	KRITERIA	
		ASSET	OMZET
1	USAHA MIKRO	Maks. 50 Juta	Maks. 300 Juta
2	USAHA KECIL	> 50 Juta – 500 Juta	> 300 Juta – 2,5 Miliar
3	USAHA MENENGAH	> 500 Juta – 10 Miliar	> 2,5 Miliar – 50 Miliar



# Analisis dan Pembahasan

## Deskripsi Statistik

sebanyak 115 usaha mikro yang ada di kecamatan Tegalsari, dimana merupakan kecamatan dengan usaha mikro terbanyak untuk mewakili kota Surabaya dengan jumlah seluruhnya sebanyak 1288 Siup Mikro. Setiap usaha mikro memiliki tenaga kerja dan omset yang nantinya akan dianalisa pengelompokannya dan dihitung besarnya pajak sebesar 1%, yang bisa diperoleh dari jumlah omzet UMKM.

# Analisis dan Pembahasan

## *Hierarchical Clustering*

Sebelum menggunakan metode fuzzy c-means dengan menggunakan  $n$  titik pusat untuk memperoleh hasil cluster, maka perlu melihat kondisi klaster dari metode Hirarki yaitu dengan melihat perbedaan anggota dari masing-masing metode(single, average, dan complete) dengan menggunakan inputan  $n \leq 2$  titik cluster.

Dengan menggunakan 2 titik cluster

Metode	Cluster 1	Cluster 2
Single linkage	111	4
Average linkage	111	4
Complete linkage	111	4



## Analisis dan Pembahasan

Dengan menggunakan 3 titik cluster

Metode	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Single linkage	101	10	4
Average linkage	101	10	4
Complete linkage	101	10	4

Dengan menggunakan 4 titik cluster

Metode	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Single linkage	101	10	3	1
Average linkage	101	10	3	1
Complete linkage	47	54	20	4

## Analisis dan Pembahasan

Dengan menggunakan 5 titik cluster

Metode	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Single linkage	101	10	2	1	1
Average linkage	87	14	10	3	1
Complete linkage	47	54	10	3	1

Dari 4 tabel diatas, dapat diketahui bahwa cluster dengan 5 titik pusat cluster memiliki jumlah masing-masing anggota cluster yang berbeda, maka pada proses pengelompokan selanjutnya akan menggunakan 5 titik pusat cluster.



## Analisis dan Pembahasan

Metode Single Linkage

Cluster Pertama

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Alexa	1	97
2	Alvin Cake	2	168
3	Aneka Kue Berkah	1	165
4	Aris Kroket	1	180
5	Atik Cake	1	138
6	Blink Butterfly	1	165
7	Cynwan	2	171
8	Diyanah Bakery	1	162
9	Dua Putri	2	156
...	....	....	....
101	Zhifa Cake	1	153

## Analisis dan Pembahasan

Metode Single Linkage

Cluster kedua

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Benyamin Donat	5	600
2	CV Bintang Dunia	6	460
3	DH 45	2	600
4	El-Be Jajanan	4	468
5	Kharisma Collection	11	450
6	PT Arcadia Jaya Abadi	2	98
7	PT Cakrawala Buana	3	150
8	Rini Jaya	4	462
9	Trio F.Plastik	1	600
10	Wan Wan Siomay	4	496



## Analisis dan Pembahasan

### Metode Single Linkage

#### Cluster ketiga

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Kue Mangkok	10	930
2	Onde-Onde	8	900

#### Cluster keempat

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Lemper Rahma	8	1050

#### Cluster kelima

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	PT Lien Tripillar perkasa	13	780

# Analisis dan Pembahasan

Metode Average Linkage

Cluster Pertama

N o	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	A-Bee Pudding	1	186
2	Alvin Cake	2	168
3	Ana Bakery	1	240
4	Ana Prima	1	234
5	Aneka Jajan Pasar	1	219
6	Aneka Kue Berkah Jaya	1	165
7	Aneka Putuh Ayu	2	225
8	Aneka Selong	2	246
9	Anggela Cake	1	234
...	....	....	....
87	Zhifa Cake	1	153



## Analisis dan Pembahasan

Metode Average Linkage

Cluster Kedua

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Alexa	1	97
2	Fajar Baru Motor	1	55
3	Falah Kue Basah	1	105
4	Galleriez Handicraft	2	110
5	Karya Ikat Jumput Mandiri	3	100
6	Lestari	1	15,5
7	Lurink Tie Dye	2	19
8	Neng Yoel	2	55
...	....	....	....
14	UD Tunggal Jaya Motor	2	71

## Analisis dan Pembahasan

Metode Average Linkage

Cluster Ketiga

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Benyamin Donat	5	600
2	CV Bintang Dunia	6	460
3	DH 45	2	600
4	El-Be Jajanan	4	468
5	Kharisma Collection	11	450
6	PT Arcadia Jaya Abadi	2	98
7	PT Cakrawala Buana	3	150
8	Rini Jaya	4	462
9	Trio F.Plastik	1	600
10	Wan Wan Siomay	4	496



## Analisis dan Pembahasan

Metode Average Linkage

Cluster Keempat

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Kue Mangkok	10	930
2	Lemper Rahma	8	1050
3	Onde-Onde	8	900

Cluster kelima

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	PT Lien Tripilllar perkasa	13	780

## Analisis dan Pembahasan

Metode Complete Linkage

Cluster pertama

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	A-Bee Pudding	1	186
2	Alexa	1	97
3	Alvin Cake	2	168
4	Aneka Kue Berkah Jaya	1	165
5	Aris Krokot	1	180
6	Atik Cake	1	138
7	Blink Butterfly	1	165
8	Cynwan	2	171
9	Diyanah Bakery	1	162
...	....	....	....
47	Zhifa Cake	1	153



## Analisis dan Pembahasan

Metode Complete Linkage

Cluster kedua

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Alexa	1	240
2	Ana Prima	1	234
3	Aneka Jajan Pasar	1	219
4	Aneka Putuh Ayu	2	225
5	Aneka Selong	2	246
6	Anggela Cake	1	234
7	Ara	4	240
8	Arise Food	1	235,5
9	Bakry Kue	1	201
...	...	...	...
54	Wingko Farel	3	294

## Analisis dan Pembahasan

Metode Complete Linkage

Cluster ketiga

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Benyamin Donat	5	600
2	CV Bintang Dunia	6	460
3	DH 45	2	600
4	El-Be Jajanan	4	468
5	Kharisma Collection	11	450
6	PT Arcadia Jaya Abadi	2	98
7	PT Cakrawala Buana Semesta	3	150
8	Rini Jaya	4	462
9	Trio F.Plastik	1	600
10	Wan Wan Siomay	4	495



## Analisis dan Pembahasan

Metode Complete Linkage

Cluster keempat

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	Kue Mangkok	10	930
2	Lemper Rahma	8	1050
3	Onde-Onde	8	900

Cluster kelima

No	Nama Perusahaan	Tenaga Kerja	Omzet
1	PT Lien Tripilllar perkasa	13	780

# Analisis dan Pembahasan

## Fuzzy c-means clustering

Dari analisa perbandingan jumlah titik cluster yang terjadi perbedaan anggota antara metode Hirarki diketahui jumlah titik cluster adalah 5 titik pusat, maka dengan command windows pada matlab untuk melihat titik pusat dengan jumlah titik cluster sebanyak 5 titik diketahui titik pusat sebagai berikut :

```
>> ketik "findcluster" pada command window matlab  
>> input "data.txt" pada "Load Data"  
>> isi "Cluster Num" dengan angka "5"  
>> isi "Eksponent" dengan angka 2 (Klawonn dan Höppner, 2001)  
didapatkan titik pusat :
```

$$C_1 = (1.5357, 68.9907)$$

$$C_2 = (1.5652, 165.5085)$$

$$C_3 = (1.7076, 247.1605)$$

$$C_4 = (4.7556, 514.5992)$$

$$C_5 = (9.2839, 929.1598)$$



# Analisis dan Pembahasan

## Fuzzy c-means clustering

Dengan menghitung jarak Euclidean antara setiap data dengan masing-masing titik pusat :

$$d(1, C_1) = \sqrt{(1 - 1,5357)^2 + (186 - 68,9907)^2} = 117,01$$

$$d(1, C_2) = \sqrt{(1 - 1,5652)^2 + (186 - 165,5085)^2} = 20,5$$

$$d(1, C_3) = \sqrt{(1 - 1,7076)^2 + (186 - 247,1605)^2} = 61,16$$

$$d(1, C_4) = \sqrt{(1 - 4,7556)^2 + (186 - 514,5992)^2} = 328,62$$

$$d(1, C_5) = \sqrt{(1 - 9,2839)^2 + (186 - 929,1598)^2} = 743,21$$

$$d(2, C_1) = \sqrt{(1 - 1,5357)^2 + (97 - 68,9907)^2} = 28,01$$

$$d(2, C_2) = \sqrt{(1 - 1,5652)^2 + (97 - 165,5085)^2} = 68,51$$

$$d(2, C_3) = \sqrt{(1 - 1,7076)^2 + (97 - 247,1605)^2} = 150,16$$

$$d(2, C_4) = \sqrt{(1 - 4,7556)^2 + (97 - 514,5992)^2} = 417,61$$

$$d(2, C_5) = \sqrt{(1 - 9,2839)^2 + (97 - 929,1598)^2} = 832,20$$

⋮

⋮

$$d(115, C_1) = \sqrt{(1 - 1,5357)^2 + (153 - 68,9907)^2} = 84,01$$

$$d(115, C_2) = \sqrt{(1 - 1,5652)^2 + (153 - 165,5085)^2} = 12,52$$

$$d(115, C_3) = \sqrt{(1 - 1,7076)^2 + (153 - 247,1605)^2} = 94,16$$

$$d(115, C_4) = \sqrt{(1 - 4,7556)^2 + (153 - 514,5992)^2} = 316,6$$

$$d(115, C_5) = \sqrt{(1 - 9,2839)^2 + (153 - 929,1598)^2} = 776,2$$

# Analisis dan Pembahasan

## Fuzzy c-means clustering

Jarak *Euclidan* ke masing-masing pusat cluster

No	Nama perusahaan	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
1	A-Bee Pudding	117,01	20,5	61,16	328,62	743,2
2	Alexa	28,01	68,51	150,16	417,61	832,2
3	Alvin Cake	99,01	2,52	79,16	346,61	761,2
4	Ana Bakery	171,01	74,5	7,19	274,62	689,2
5	Ana Prima	165,01	68,5	13,17	280,62	695,2
6	Aneka Jajan Pasar	150,01	53,5	28,17	295,62	710,1
7	Aneka Kue Berkah	96,01	0,76	82,16	349,61	764,2
8	Aneka Putuh Ayu	156,01	59,5	22,15	289,61	704,2
...	....	....	....	....	....	....
115	Zhifa Cake	84,01	12,52	94,16	361,61	776,20



# Analisis dan Pembahasan

## Fuzzy c-means clustering

Dari Jarak *Euclidan* ke masing-masing pusat cluster didapatkan :

Kelompok	Banyak Anggota
Cluster 1	13
Cluster 2	33
Cluster 3	54
Cluster 4	11
Cluster 5	4

# Analisis dan Pembahasan

## Uji Homogenitas dan Pemilihan Metode Terbaik

Membandingkan antara hasil pengelompokan metode klustering dapat dilakukan dengan berbagai cara dan rumusan. Salah satunya adalah dengan menghitung performansi kluster dengan cara menghitung nilai SSE dari hasil pengolahan data. Salah satu cara yang paling sering dipakai dan cukup sederhana adalah jumlah dari kesalahan kuadrat yakni SSE (Sum Squared Error) dengan rumusan sebagai berikut :

$$SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in D_i} \|x - m_i\|^2$$

Keterangan :

$k$  = jumlah kluster

$D_i$  = set data D ke- $i$

$x$  = nilai set data

$m_i$  = mean (rata-rata) dari setiap kluster.

Dan untuk pemilihan metode terbaik dilakukan dengan metode MSE (mean Square Error) dengan rumusan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SSE_i$$

Keterangan :

$n$  = banyaknya jumlah kesalahan kuadrat (SSE)

$SSE_i$  = jumlah dari kesalahan data ke- $i$



# Analisis dan Pembahasan

Berikut hasil perhitungan nilai SSE dan MSE untuk masing-masing metode

## Fuzzy C-Means Clustering

No	Cluster	$m_i$	SSE
1	Cluster pertama	72,2087	315,18
2	Cluster kedua	158,2506	610,6
3	Cluster ketiga	252,3467	1481,11
4	Cluster keempat	484,1098	920,76
5	Cluster kelima	915,0519	299,94

## Complete Linkage

No	Cluster	$m_i$	SSE
1	Cluster pertama	1323,06	1814,46
2	Cluster kedua	245,53	1574,52
3	Cluster ketiga	520,52	575,85
4	Cluster ke-4	960,04	179,98
5	Cluster ke-5	780,11	0

## Single Linkage

No	Cluster	$m_i$	SSE
1	Cluster pertama	194,61	5784,96
2	Cluster kedua	520,52	575,84
3	Cluster ketiga	915,04	30,02
4	Cluster ke-4	1050,03	0
5	Cluster kelima	780,11	0

## Average Linkage

No	Cluster	$m_i$	SSE
1	Cluster pertama	214,79	3706,07
2	Cluster kedua	69,2	360,98
3	Cluster ketiga	520,52	575,85
4	Cluster ke-4	960,04	179,98
5	Cluster ke-5	780,98	0

Perbandingan nilai MSE dari masing-masing metode :

No	Metode	MSE
1	Fuzzy C-Means	752,52
2	Single Linkage	1278,16
3	Average Linkage	964,58
4	Complete Linkage	828,96

Kesimpulan :

Dari Tabel diatas terlihat bahwa metode fuzzy c-means clustering adalah metode terbaik dalam pengelompokan data

# Analisis dan Pembahasan

**Berikut hasil perhitungan nilai SSE dan MSE untuk masing-masing metode**

Perbandingan nilai MSE dari masing-masing metode :

Perbandingan nilai MSE dengan menggunakan 6 titik cluster

Metode	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	MSE
fcm	360,9788	484,1217	351,7829	510,8986	663,3948	299,9404	445,1862
single	5784,957	44,98507	99,8842	30,01821			993,3075
average	3706,066	360,9788	575,8468	30,01821			778,8183
complete	872,7399	155,4649	1486,758	575,8468	179,9812		545,1317

Perbandingan nilai MSE dengan menggunakan 7 titik cluster

Metode	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7	MSE
fcm	323,3006	540,1836	83,97453	175,6378	325,5831	575,8468	299,9404	332,0667
single	5784,957	44,98507	99,8842					847,1181
average	3706,066	360,9788	44,98307	99,8842	30,01821			605,9901
complete	872,7399	155,4649	1486,758	44,98307	99,8842	179,9812		405,6873

Kesimpulan :

Dari 2 Tabel diatas terlihat bahwa metode fuzzy c-means clustering adalah metode terbaik dalam pengelompokan data



## Analisis dan Pembahasan

Sehingga didapatkan anggota cluster terbaik yaitu :

- 1.) Cluster pertama sebanyak 13 anggota cluster, dengan rata-rata omzet sebesar Rp 7.219.231 setiap bulan dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 3 orang setiap perusahaan.
- 2.) Cluster kedua sebanyak 33 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 15.824.242 setiap bulan dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 6 orang setiap perusahaan.
- 3.) Cluster ketiga sebanyak 54 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 14.766.667 setiap bulan, dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 10 orang setiap perusahaan.
- 4.) Cluster keempat sebanyak 11 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 48.409.091 setiap bulan dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 11 orang setiap perusahaan.
- 5.) Cluster kelima sebanyak 4 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 73.200.000 setiap bulan dengan banyak pekerja 8 sampai dengan 13 orang setiap perusahaan.

## Kesimpulan

1. Berdasarkan perbandingan variasi anggota dari metode Hirarki (Single Linkage, Average Linkage, dan Complete Linkage) didapatkan 5 titik cluster.
2. Berdasarkan perbandingan variasi anggota metode Hirarki didapatkan 5 titik cluster, maka dengan metode fuzzy c-means didapatkan titik pusat cluster :  
Didapatkan titik pusat :  
 $C_1 = (1.5357, 68.9907), C_2 = (1.5652, 165.5085), C_3 = (1.7076, 247.1605),$   
 $C_4 = (4.7556, 514.5992), C_5 = (9.2839, 929.1598)$
3. Hasil klasterisasi UMKM yang berada di kecamatan Tegalsari berdasarkan metode *Fuzzy C-Means* sebagai berikut:
  - a.) Cluster pertama sebanyak 13 anggota cluster, dengan rata-rata omzet sebesar Rp 1.900.00 sampai Rp 11.000.000 setiap bulan dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 3 orang setiap perusahaan.
  - b.) Cluster kedua sebanyak 33 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 3.000.000 sampai Rp 20.100.000 setiap bulan dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 6 orang setiap perusahaan.
  - c.) Cluster ketiga sebanyak 54 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 17.400.000 sampai Rp 40.000.000 setiap bulan, dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 10 orang setiap perusahaan.



## Kesimpulan

- d.) Cluster keempat sebanyak 11 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 12.000.000 sampai Rp 60.000.000 setiap bulan dengan banyak pekerja 1 sampai dengan 11 orang setiap perusahaan.
- e.) Cluster kelima sebanyak 4 anggota cluster dengan rata-rata omzet sebesar Rp 78.000.000 sampai Rp 105.000.0000 setiap bulan dengan banyak pekerja 8 sampai dengan 13 orang setiap perusahaan.

# Daftar Pustaka

- [1] Purwanto, A.D.(2013). “Fuzzy Clustering untuk Optimasi Perencanaan Unit Pembangkit Listrik di Jawa Timur”.Jurusan Matematika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [2] Lazulfa, I. (2012) “Analisis Cluster Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Tingkat Pencemaran Udara”. Jurusan Matematika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [3] Hartini, Entin.(2004). “Metode Clustering Hirarki”.Risalah komputasi dalam Sains dan Teknologi Nuklir(XVI).Jakarta : BATAN.
- [4] Mingoti, S.A & Lima, J.O.(2006). Comparing SOM neural Network with fuzzy c-Means, K-means and Traditional hierarchical clustering algorithms. European Journal of Operational Research 174: 1742-1759.
- [5] Wakhidah, N. (2012). “Klasifikasi Data Multidimensi Menggunakan Subtractive Clustering Dan K-Nearest Neighbor”. Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Semarang.
- [6] BAPEDA JATIM (23 Juli 2013,16:03). “Koperasi dan UMKM jadi Modal Hebat. <http://bappeda.jatimprov.go.id>. (diakses tanggal 4 september 2013)
- [7] Ardianto, A. F.(2012). “Pemkot Surabaya Gelar Pelatihan Pemberdayaan Masyarakat”. [Online]. Tersedia [http:// www.beritajatim.com / detailnews / 2012-09-24](http://www.beritajatim.com/detailnews/2012-09-24). (diakses 04 september 2013).
- [8] Mulyahjo. “Pengertian Usaha Mikro”. <http://mulyahjo.blogspot.com> (diakses pada tanggal 4 oktober 2013)
- [9] ichsan (30 desember 2011). “Pengertian dan Kriteria UMKM”. <http://tunas63.wordpress.com> (diakses pada tanggal 4 oktober 2013)





**Terima Kasih**